

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-309139

(43)公開日 平成6年(1994)11月4日

(51)Int.Cl.⁵

G 0 6 F 3/14

15/62

識別記号

3 7 0 A 7165-5B

3 6 0 D 7165-5B

3 5 0 K 8125-5L

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

審査請求 有 請求項の数 4 O L (全 16 頁)

(21)出願番号

特願平5-91379

(22)出願日

平成5年(1993)4月19日

(71)出願人 390009531

インターナショナル・ビジネス・マシー
ズ・コーポレーションINTERNATIONAL BUSIN
ESS MASCHINES CORPO
RATIONアメリカ合衆国10504、ニューヨーク州
アーモンク (番地なし)

(72)発明者 味園 真司

東京都千代田区三番町5-19 日本アイ・
ビー・エム株式会社 東京基礎研究所内

(74)代理人 弁理士 頓宮 孝一 (外5名)

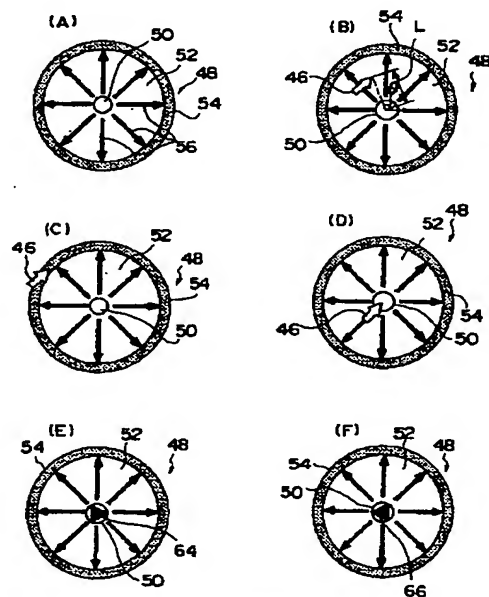
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 情報表示装置

(57)【要約】

【目的】 多次元情報を表示する際の表示部分の移動等を円滑に行う。

【構成】 記憶手段に記憶された3次元以上の多次元情報のうち所定の2次元で構成された2次元断面内の所与の表示領域に対応する情報をディスプレイに表示すると共に、(A)に示すアイコン48を表示する。(B)に示すようにカーソル46によって周辺領域52が選択された場合は、表示領域を2次元断面内で、角度 θ に応じた方向へ距離Lに応じた速度で移動させ、表示情報をスクロールさせる。(C)に示すように第2の周辺領域54が選択された場合は、表示領域を2次元断面の端部まで移動させ表示情報を切り替える。また、(D)に示すように中心領域50が選択された場合は、指示された方向(正または負)に応じて(E)、(F)に示すように矢印64または矢印66を表示し、前記2次元と別の1つの次元の方向へ表示領域を移動させ、表示情報を切り替える。



50 中心領域
52 周辺領域
54 第2の周辺領域

【特許請求の範囲】

【請求項1】 n 次元情報 (n は3以上の整数)を記憶する記憶手段と、

中心領域と該中心領域の周囲の周辺領域とを備えたアイコンと、前記記憶手段に記憶された n 次元情報のうち所定の2次元で形成された2次元断面内の所与の表示領域に対応する情報と、カーソルと、を表示する表示手段と、

前記アイコンの所望の部位に前記カーソルを位置づけて前記所望の部位を選択するための選択手段と、

前記選択手段によってアイコンの周辺領域に含まれる部位が選択された場合には、表示領域が前記2次元断面内をアイコンの中心領域と前記選択された部位とによって定まる方向に中心領域と選択された部位との距離に応じた速度で移動するように前記表示手段を制御し、選択手段によってアイコンの中心領域が選択された場合には、表示領域が前記所定の2次元以外の1つの次元の方向に移動して他の2次元断面内に位置するように表示手段を制御する制御手段と、を含む情報表示装置。

【請求項2】 前記アイコンの前記周辺領域に対応する前記所定の2次元、及びアイコンの前記中心領域に対応する前記1つの次元を予め定義する定義手段を含む請求項1記載の情報表示装置。

【請求項3】 n 次元情報 (n は2以上の整数)を記憶する記憶手段と、

中心領域と該中心領域の周囲の周辺領域とを備えたアイコンと、前記記憶手段に記憶された n 次元情報のうち所定の2次元で形成された2次元断面内または平面内の所与の表示領域に対応する情報と、カーソルと、を表示する表示手段と、

前記アイコンの所望の部位に前記カーソルを位置づけて前記所望の部位を選択するための選択手段と、

前記選択手段によってアイコンの周辺領域に含まれる部位が選択された場合には、表示領域が前記2次元断面または前記平面内をアイコンの中心領域と前記選択された部位とによって定まる方向に中心領域と選択された部位との距離に応じた速度で移動するように前記表示手段を制御し、選択手段によってアイコンの中心領域が選択された場合には、表示領域の大きさまたは向きが変化するように表示手段を制御する制御手段と、を含む情報表示装置。

【請求項4】 前記表示手段は前記周辺領域の周囲に第2の周辺領域が配置されたアイコンを表示し、前記制御手段は、選択手段によって前記第2の周辺領域が選択された場合に、表示領域が前記2次元断面または前記平面内の予め定められた基準位置まで瞬間的に移動するように表示手段を制御する、ことを特徴とする請求項1または請求項3記載の情報表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は情報表示装置に係り、特に、多次元情報のうち所定の2次元で形成された2次元断面または平面内の所与の表示領域に対応する情報を表示する情報表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術及び発明が解決しようとする課題】 コンピュータ等の情報処理装置には、利用者に情報を伝達する手段の1つとしてCRT、液晶等のディスプレイが設けられており、このディスプレイに画像や文字等を表示することにより情報の伝達を行う。ディスプレイは表示面の大きさが限られているので、例えばフレームサイズの大きな画像を表示する等の場合には、表示領域として前記画像の一部を表示すると共に、各々異なる方向への表示領域の移動(スクロール)を指示するための複数のアイコンを表示する。表示領域を移動させたい場合には、利用者はマウス等を操作して、目的とする移動方向に対応するアイコンが表示された部位までカーソルを移動させ、前記アイコンを選択する。これにより表示領域が前記画像上を移動され表示画像のスクロールが行われる。

【0003】ところで、科学技術計算等の分野では計算結果等の内容を容易に把握するために、計算結果等をディスプレイ表示用のデータに変換して表示することが行われている。このようなデータは、例えば2次元平面に投影した流体の流れの時間の経過に伴う変化を表すデータ等のように、3次元以上の多次元データ(前述の流体のデータでは平面(2次元)+時間)である場合が多い。ディスプレイに表示できるのは平面であるので、このようなデータを表示する場合には2次元に加わる新たな次元をパラメータとし、このパラメータが所定の値のときの平面(例えば新たな次元が時間の場合にはある時刻における平面)を表示すると共に、利用者の指示に応じてパラメータの値を変更して表示領域の移動方向を切り替えるようにしている。

【0004】このような、新たな次元に対応するパラメータの値を変更して(移動方向を切り替えて)表示領域を移動させる場合にも、従来は前記新たな次元に対応する方向(例えば新たな次元が時間の場合には過去方向または未来方向)への移動を指示するための複数のアイコンを表示し、目的とする方向に対応するアイコンを選択することにより指示を行うようにしていた。しかしながら、3次元以上の多次元データでは一般にデータ量が膨大であり、多次元データの中から目的とするデータを検索し表示させるためには多次元データの一部を表示しながら表示領域の移動及び移動方向の切り替えを繰り返す行うが、上記では移動方向の切り替えを行う度にカーソルを別のアイコンへ移動させる必要があるため操作性が低く、作業効率を低下させる原因となっていた。

【0005】また、スクロールの指示を与える他の例と

して、スクロールの速度を可変とし、1つのアイコンでスクロールの方向及び速度を指示できるようにしたスクロール方式が提案されている（特開平1-179193号公報参照）。このスクロール方式では、スクロールの速度は前記アイコン内に移動されたカーソルとアイコンの基準点との距離によって定まり、スクロールの方向は前記基準点に対するカーソルの位置によって定まるようになっており、カーソルを大きく移動させなくても任意の方向へ任意の速度でのスクロールを指定できるが、この方式では表示領域を平面移動させるのみであり、前記新たな次元に対応する方向への移動は考慮されていない。このため、3次元以上の多次元データを取り扱う際の操作性は依然として低い。

【0006】本発明は上記事実を考慮して成されたもので、多次元情報を表示する際に表示部分の移動等を円滑に行うことができる情報表示装置を得ることが目的である。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために請求項1記載の発明は、 n 次元情報（ n は3以上の整数）を記憶する記憶手段と、中心領域と該中心領域の周囲の周辺領域とを備えたアイコンと、前記記憶手段に記憶された n 次元情報のうち所定の2次元で形成された2次元断面内の所与の表示領域に対応する情報と、カーソルと、を表示する表示手段と、前記アイコンの所望の部位に前記カーソルを位置づけて前記所望の部位を選択するための選択手段と、前記選択手段によってアイコンの周辺領域に含まれる部位が選択された場合には、表示領域が前記2次元断面内をアイコンの中心領域と前記選択された部位とによって定まる方向に中心領域と選択された部位との距離に応じた速度で移動するように前記表示手段を制御し、選択手段によってアイコンの中心領域が選択された場合には、表示領域が前記所定の2次元以外の1つの次元の方向に移動して他の2次元断面内に位置するように表示手段を制御する制御手段と、を含んで構成している。

【0008】また、請求項1記載の発明において、アイコンの周辺領域に対応する所定の2次元、及びアイコンの中心領域に対応する1つの次元を予め定義する定義手段を含んで構成することができる。

【0009】請求項3記載の発明は、 n 次元情報（ n は2以上の整数）を記憶する記憶手段と、中心領域と該中心領域の周囲の周辺領域とを備えたアイコンと、前記記憶手段に記憶された n 次元情報のうち所定の2次元で形成された2次元断面内または平面内の所与の表示領域に対応する情報と、カーソルと、を表示する表示手段と、前記アイコンの所望の部位に前記カーソルを位置づけて前記所望の部位を選択するための選択手段と、前記選択手段によってアイコンの周辺領域に含まれる部位が選択された場合には、表示領域が前記2次元断面または前記

平面内をアイコンの中心領域と前記選択された部位とによって定まる方向に中心領域と選択された部位との距離に応じた速度で移動するように前記表示手段を制御し、選択手段によってアイコンの中心領域が選択された場合には、表示領域の大きさまたは向きが変化するように表示手段を制御する制御手段と、を含んで構成している。

【0010】また、請求項1または請求項3記載の発明において、表示手段は周辺領域の周囲に第2の周辺領域が配置されたアイコンを表示し、制御手段は、選択手段によって前記第2の周辺領域が選択された場合に、表示領域が前記2次元断面または前記平面内の予め定められた基準位置まで瞬間的に移動するように表示手段を制御する、ことが好ましい。

【0011】

【作用】請求項1記載の発明では、表示手段が中心領域と該中心領域の周囲の周辺領域とを備えたアイコン及びカーソルを表示すると共に、記憶手段に記憶された n 次元情報（ n は3以上の整数）のうち所定の2次元で形成された2次元断面内の所与の表示領域に対応する情報を表示する。また制御手段は、選択手段によってアイコンの周辺領域に含まれる部位が選択された場合には、表示領域が前記2次元断面内をアイコンの中心領域と前記選択された部位とによって定まる方向に中心領域と選択された部位との距離に応じた速度で移動するように表示手段を制御する。

【0012】従って、カーソルがアイコンの周辺領域内に移動されて周辺領域内の所望の部位が選択されると、表示領域が2次元断面内を移動され、これに伴って、表示手段に表示されていた、 n 次元情報のうち所定の2次元で形成された2次元断面内の表示領域に対応する情報は、前記2次元断面に沿ってスクロールされる。例として記憶手段に記憶された情報が、平面に対応する2次元に時間に対応する1つの次元が加わった3次元の情報であり、前記所定の2次元が前記平面に対応する2次元であった場合には、アイコンの周辺領域が選択されると、ある時間のときの平面（2次元断面）に対応する情報がスクロールされて順次表示されることになる。

【0013】また、このときのスクロールの方向及び速度は、アイコンの中心領域と選択された部位との相対的な位置、及び中心領域と選択された部位との距離に対応しており、周辺領域内の他の部位が選択されると、該選択された部位の位置に応じてスクロールの方向及び速度の少なくとも一方が変化される。

【0014】一方、制御手段は、選択手段によってアイコンの中心領域が選択された場合には、表示領域が所定の2次元以外の1つの次元の方向に移動して他の2次元断面内に位置するように表示手段を制御する。このように、表示領域が所定の2次元以外の1つの次元の方向に移動することにより、表示手段に表示される情報は前記1つの次元の方向に沿って切り替わることになる。例え

ば前述のように、記憶手段に記憶された情報が、平面に対応する2次元に時間に対応する1つの次元が加わった3次元の情報であり、前記所定の2次元が前記平面に対応する2次元であった場合には、アイコンの中心領域が選択されると、表示手段に表示される情報は時間に対応する次元の方向、すなわち過去方向または未来方向に順次切り替わることになる。

【0015】このように、選択手段が選択するアイコン内の所望の部位の位置（周辺領域か中心領域か）に応じて、表示領域を所定の2次元で形成された2次元断面内で移動させるか、所定の2次元以外の1つの次元の方向に移動させるか、が切り替わり、かつ周辺領域が選択された場合は周辺領域内の選択された部位の位置に応じて、2次元断面内における表示領域の移動方向及び移動速度が変化する。このような指示の切り替えは、全てカーソルをアイコン内で移動させて所望の部位を選択することにより実現できるので、カーソルを所望の部位まで移動させるときの移動量が小さく、3次元以上の多次元情報を表示する際の表示部分のスクロール、切り替え等の移動を円滑に行うことができ、作業効率を向上させることができる。

【0016】また、請求項1記載の発明において、アイコンの周辺領域に対応する所定の2次元、及びアイコンの中心領域に対応する1つの次元を予め定義する定義手段を含んで構成することができる。これにより、例えば記憶手段に記憶された情報が立体を表す3次元データであった場合には、前記2次元断面の向きを任意に2次元に沿うように定義することができるので、n次元情報の表示のしかたのバリエーションが増加し、記憶手段に記憶されたn次元情報の内容に応じた表示を行うことが可能となる。

【0017】なお、上記発明は表示領域を所定の3次元の方向に移動させるものであり、記憶手段に記憶されたn次元情報が3次元以上の多次元情報である場合に有効であるが、表示手段が表示するアイコン自体は3次元以上の多次元情報を表示する場合に限定されるものではなく、2次元情報を表示する場合にも有効に利用することができる。

【0018】このため請求項3記載の発明では、表示手段が、中心領域と該中心領域の周囲の周辺領域とを備えたアイコン及びカーソルを表示すると共に、記憶手段に記憶されたn次元情報（nは2以上の整数）のうち、所定の2次元で形成された2次元断面（情報が3次元以上の場合）内または平面（情報が2次元の場合）内の所与の表示領域に対応する情報を表示する。また制御手段は、選択手段によってアイコンの周辺領域に含まれる部位が選択された場合は請求項1の発明と同様の制御を行うが、選択手段によってアイコンの中心領域が選択された場合には、表示領域の大きさまたは向きが変化するように表示手段を制御する。

【0019】上記のように表示領域の大きさが変化されると、表示手段に表示される情報の拡大または縮小が行われ、表示領域の向きが変化されると、表示手段に表示される情報の回転等が行われる。このような表示領域の大きさや向きを変化させる指示と表示領域の移動指示との切り替えについても、カーソルをアイコン内で移動させて所望の部位を選択することにより実現できるので、カーソルを所望の部位まで移動させるときの移動量が小さく、2次元以上の多次元情報を表示する際の表示部分の移動（スクロール）、表示部分の拡大、縮小、回転を円滑に行うことができ、作業効率を向上させることができる。

【0020】また、請求項1または請求項3記載の発明において、表示手段が周辺領域の周囲に第2の周辺領域が配置されたアイコンを表示し、制御手段は、選択手段によって第2の周辺領域が選択された場合に、表示領域が2次元断面または平面内の予め定められた基準位置、例えば前記2次元断面または平面の端部または端部近傍まで瞬間的に移動するように表示手段を制御することが好ましい。これにより、表示領域の前記基準位置への移動が瞬時に行われ、作業効率を向上させることができる。

【0021】

【実施例】以下、図面を参照して本発明の実施例を詳細に説明する。図1には本実施例に係る情報表示装置10が示されている。情報表示装置10は、ワークステーション12と、ワークステーション12の入出力ポート20に接続される各種の入出力機器と、で構成される。ワークステーション12は、CPU14、ROM16、RAM18及び入出力ポート20を備えており、これらはバスを介して互いに接続されている。

【0022】入出力ポート20には、画像等の情報を表示するためのディスプレイ22がドライバ24を介して接続されている。また入出力ポート20には、ドライバ26を介して外部記憶装置28が接続されている。外部記憶装置28は磁気ディスク、光ディスク等の記憶媒体を備えており、この記憶媒体には3次元の画像データが記憶されている。この3次元の画像データの一例としては、車両等の空洞実験の結果に基づいて2次元平面に投影し可視化した空気の流れの時間の経過に伴う変化を表す動画像データ（この場合は第3の次元が時間）、シミュレーション結果に基づいてクリーンルーム内の空気の定常的な流れを可視化した立体画像データ（この場合は第3の次元が高さ）等が挙げられる。

【0023】一方、入出力ポート20には、右ボタン30A及び左ボタン30Bを備えたオペレータがディスプレイ22に表示されたカーソルを移動させたり各種の指示を与えるためのマウス30と、各種の指示を与えたりデータ等を入力するためのキーボード32と、が各々インターフェース34、36を介して接続されている。ワー

クステーション12及び各入出力機器を情報表示装置10として作用させるためのプログラムは、ROM16に記憶されている。このプログラムは、情報表示装置10を構成する各機器に電源が投入されると読み出されて、ワークステーション12によって実行される。

【0024】次に本実施例の作用を説明する。本実施例の情報表示装置10では、外部記憶装置28の記憶媒体に記憶された3次元データを、図2に示すように、互いに直交するX軸及びY軸に沿った平面画像を表す2次元データが、X軸及びY軸に直交するZ軸（第3の次元）に沿って積層された構造のデータとして取り扱う。なお、以下では3次元データを構成する前記各平面を、3次元データの2次元断面と呼ぶ。そして前記3次元データをディスプレイ22に表示する場合には、所定の2次元断面上に表示領域40を設定し（図3（A）参照）、この表示領域40に対応する画像をディスプレイ22に表示させる。

【0025】また表示領域40の位置は、前記2次元断面上における表示領域40のX軸方向に沿った位置を表す第1パラメータ、2次元断面上における表示領域40のY軸方向に沿った位置を表す第2パラメータ、表示領域40のZ軸方向に沿った位置（表示領域40が位置している2次元断面の位置）を表す第3パラメータによって表される。

【0026】本実施例では、図2に示すX軸方向、Y軸方向、Z軸方向を、3次元データのいずれの次元に対応させるかが予め定められている。例えば、前述の動画データではX軸方向、Y軸方向を前記2次元平面に対応させる。この場合前記2次元断面は、ある時刻における空気の流れを表す平面画像に相当する。また、例えば前述の立体画像データでは、一例としてX軸方向、Y軸方向をクリーンルームの床面（2次元）に対応させる。この場合の2次元断面は、ある高さ位置で床面に平行な方向に沿った空気の定常的な流れを表す平面画像に相当する。

【0027】ディスプレイ22に画像を表示させる場合、情報表示装置10では予め用意されたコマンドを実行させるが、このコマンドには引き数として前記第1～第3パラメータを設定するようになっている。コマンド実行側では、引き数として引き渡された第1～第3パラメータが表す表示領域40のX軸、Y軸、Z軸に沿った位置に基づいて、表示領域40に対応する画像データを判断し、該画像データを記憶媒体からディスプレイ22のドライバ24に転送する。これにより、表示領域40に対応する画像がディスプレイ22に表示される。

【0028】表示領域40の位置の移動は、後述するように、アイコンを用いてオペレータが指示することによって行われ、この指示に応じて値が変更された第1～第3の各パラメータを引き数として前記コマンドが実行されることにより、ディスプレイ22に表示された画像が

スクロールまたは切り替わることになる。

【0029】次に図4のフローチャートを参照し、ワークステーション12における画像表示処理について説明する。ステップ104では、表示領域40の初期位置を表す第1～第3の各パラメータの初期値を取込み、取り込んだ各パラメータの初期値を引き数としてコマンドを実行させ、前記初期位置に位置している表示領域40に対応する画像をディスプレイ22の表示面に設けられたウィンドウ領域内に表示させる。例えば、第1～第3パラメータの初期値に対応する表示領域40の初期位置が、図6に示す平面画像42（2次元断面に相当）上における図6に示す位置であった場合には、この表示領域40に対応する画像データがドライバ34へ転送され、図7に示すように表示領域40に対応する画像がディスプレイ22のウィンドウ領域44内に表示される。

【0030】次のステップ106では、図7に示すようにウィンドウ領域44内にカーソル46を表示させると共に、ウィンドウ領域44外の所定位置にアイコン48を表示させる。周知のように、カーソル46は、オペレータによるマウス30の操作に応じてディスプレイ22の画面上を移動される。またアイコン48は、図8

（A）に示すように、中心部に配置された円形の中心領域50と、中心領域50の外周に配置された円環状の周辺領域52と、周辺領域52の外周に配置された円環状の第2の周辺領域54と、で構成される。周辺領域52内には移動方向の目安として、中心領域50を中心として放射状に複数の矢印56が表示される。

【0031】オペレータはディスプレイ22に表示された画像を参照し、2次元断面内の別の部分を表示させたい場合、すなわち表示領域40を2次元断面内で移動させたい場合（図3（B）参照）には、カーソル46の先端部が、アイコン48の周辺領域52内の表示領域の移動方向に対応する部位を指すように、マウス30を操作してカーソル46を移動させ、マウス30のボタン30Aまたは30Bをオンして指示する。また、表示領域40を2次元断面内の端部へ移動させたい場合（図3（C）参照）には、カーソル46の先端部が、アイコン48の第2の周辺領域54内の表示領域の移動方向に対応する部位を指すように、マウス30を操作してカーソル46を移動させ、マウス30のボタン30Aまたは30Bをオンして指示する。さらに、別の2次元断面内の画像を表示させたい場合、すなわち表示領域40をZ軸に沿って移動させたい場合（図3（D）参照）には、カーソル46の先端部がアイコン48の中心領域50を指すようにマウス30を操作してカーソル46を移動させ、移動させたい方向に応じて右ボタン30Aまたは左ボタン30Bをオンして指示する。

【0032】ステップ108では、カーソル46の先端部がアイコン48内を指しているか否かが判定する。ステップ108の判定が肯定されるとステップ110へ移行

し、図8(D)に示すようにカーソル46の先端部がアイコン48の中心領域50内を指しているか否か判定する。このステップ110の判定が否定される場合は、カーソル46の先端部が、図8(B)に示すようにアイコン48の周辺領域52を指しているか、または図8

(C)に示すようにアイコン48の第2の周辺領域を指している場合である。ステップ110の判定が否定された場合には、ステップ112でマウス30のボタン30Aまたは30Bがオンされているか否か判定する。ステップ112の判定が否定された場合には、表示領域40

の移動は行わずにステップ108へ戻る。
【0033】ステップ112でボタン30Aまたは30Bがオンされていると判断するとステップ114へ移行し、アイコン48の中心からカーソル46の先端部が指している部位へ向かう方向を表す角度 θ (図8(B)参照)を求め、前記方向を表示領域40の移動方向として設定する。ステップ116ではカーソル46の先端部が周辺領域52を指しているか否か判定する。ステップ116の判定が肯定された場合にはステップ118へ移行し、中心領域50とカーソル46の先端部が指している部位との距離 L (図8(B)参照)を求め、例として図9に直線58で示すように予め定められた距離 L と移動速度との関係に基づいて、前記求めた距離 L の大きさに応じた移動速度を表示領域40の移動速度として設定する。

【0034】なお、距離 L と移動速度との関係は直線58が表す比例関係に限定されるものではなく、例えば図9に破線で示す曲線60、二点鎖線で示す曲線62等に基づいて、表示領域40の移動速度を求めるようにしてもよい。

【0035】ステップ120では、表示領域40の位置が、上記で設定した移動方向へ、上記で設定した移動速度に対応するステップ幅だけ2次元断面上を移動するように第1パラメータ及び第2パラメータの値を変化(但し、角度 θ が 0° 、 180° の場合は第1パラメータのみ、 90° 、 270° の場合は第2パラメータのみ変化)させ、変化させたパラメータを含む各パラメータを引き数としてコマンドを実行させる。これにより、前記移動した表示領域40に対応する画像がディスプレイ22に表示される。

【0036】上記ステップ120の処理を実行すると一旦ステップ108へ戻るが、カーソル46の先端部がアイコン48の周辺領域52内を指し、かつマウス30のボタン30Aまたは30Bがオンされている間は、ステップ120の処理は繰り返し実行される。従って、表示領域40はステップ120の処理が実行される毎に前記移動方向へ前記ステップ幅ずつ移動し、これに伴ってディスプレイ22に表示されている画像も、2次元断面上を前記移動方向へ前記ステップ幅に対応する移動速度でスクロールすることになる。

【0037】また、ステップ120の処理を繰り返し実行している状態で、カーソル46の先端部が指す位置が周辺領域52内を移動した場合には、ステップ114、118において移動した位置に応じて移動方向及び移動速度の少なくとも一方が変更される。従って、画像がスクロールしている途中でスクロールの方向及び速度を変更することも可能である。

【0038】従って、表示画像を2次元断面上で所定方向にスクロールさせたい場合には、オペレータはカーソル46の先端部をアイコン48の周辺領域52内の前記所定方向に対応する部位を指す位置に移動させ、ボタン30Aまたは30Bをオンすればよく、任意の方向へスクロールさせることができる。また、表示したい画像と現在表示されている画像とが2次元断面上で離れている等の場合には、カーソル46の先端部がアイコン48の中心から離れた位置を指すようにカーソル46を移動させればスクロールの速度が高速となり、表示したい画像と現在表示されている画像とが2次元断面上で近接している等の場合には、カーソル46の先端部がアイコン48の中心から離れた位置を指すようにカーソル46を移動させればスクロールの速度が低速となるので、任意の速度でスクロールさせることができる。

【0039】一方、ステップ116の判定において、図8(C)に示すようにカーソル46の先端部がアイコン48の第2の周辺領域54を指している場合は、ステップ116の判定が否定されてステップ126へ移行する。ステップ126では表示領域40の位置が、上記で設定した移動方向へ、2次元断面上を2次元断面の端部まで移動するように第1パラメータ及び第2パラメータの値を変化させ、変化させたパラメータを含む各パラメータを引き数としてコマンドを実行させる。これにより、ディスプレイ22の表示画像は前記移動した表示領域40に対応する画像に瞬時に切り替わることになる。

【0040】従って、2次元断面上の所定方向端部の画像を表示させたい場合には、オペレータはカーソル46の先端部をアイコン48の第2の周辺領域54内の前記所定方向に対応する部位を指す位置に移動させ、ボタン30Aまたは30Bをオンすればよい。これにより、2次元断面上の端部の画像を表示させる際に、前記画像が表示されるまで継続してスクロールを行わせる必要がなくなり、操作が簡単になると共にスクロールを行わせている間の待ち時間がゼロとなるので、作業効率が向上する。

【0041】さらに、前述のステップ110で、図8(D)に示すようにカーソル46の先端部がアイコン48の中心領域50内を指している場合にはステップ128へ移行し、Z方向への表示領域移動処理を行う。このZ方向への表示領域移動処理の詳細について、図5のフローチャートを参照して説明すると、ステップ150ではマウス30の右ボタン30Aがオンされているか否か

判定する。この右ボタン30Aは、表示領域40をZ軸に沿った正方向（図3（D）矢印Aで示す方向、第3パラメータの値の増加方向）に移動させる場合にオペレータによってオンされる。ステップ150の判定が肯定された場合には、図8（E）に示すように、ステップ152でアイコン48の中心領域50の表示を右向きの矢印64に変更する。

【0042】次のステップ154では表示領域40の位置がZ軸に沿った正方向へ所定量移動して他の2次元断面上に位置するように、第3パラメータの値を増加させ、値を増加させた第3パラメータを含む各パラメータを引き数としてコマンドを実行させる。これにより、前記所定量移動した表示領域40に対応する画像がディスプレイ22に表示される。次のステップ156ではボタン30Aがオフされたか否か判定する。ステップ156の判定が否定されている間はステップ154の判定が繰り返して実行される。

【0043】これにより、マウス30の右ボタン30Aがオンされている間は、ディスプレイ22の表示画像がZ軸に沿った正方向に順次切り替わっていくことになる。これは、例えば3次元データが車両等の空洞実験の結果に基づいて2次元平面に投影し可視化した空気の流れの時間の経過に伴う変化を表す動画データである場合には、前記2次元断面上の所与の部位の画像が時間の経過方向（未来方向）に順次切り替わり、時間の経過に伴う前記部位における空気の流れの変化が順次表示されることになる。また、3次元データがクリーンルーム内の空気の定常的な流れを可視化した立体画像データである場合には、所定の高さ位置で床面に平行な方向に沿った空気の定常的な流れを表す平面画像が、高さ位置の増加方向（上昇方向）に順次切り替わり、各高さ位置における空気の定常的な流れが表示される。

【0044】マウス30の右ボタン30Aがオフされると、ステップ156の判定が肯定されて表示領域40の移動が停止され、ステップ158でアイコン48の中心領域50の表示を空白（図8（A）参照）に戻してZ方向への表示領域移動処理を終了する。

【0045】一方、ステップ150の判定が否定された場合にはステップ160へ移行し、左ボタン30Bがオンされているか否か判定する。この左ボタン30Bは、表示領域40をZ軸に沿った負方向（図3（D）矢印Bで示す方向、第3パラメータの値の減少方向）に移動させる場合にオペレータによってオンされる。ステップ160の判定が肯定された場合には、図8（F）に示すようにステップ162でアイコン48の中心領域50の表示を左向きの矢印66に変更する。

【0046】ステップ164では表示領域40の位置がZ軸に沿った負方向へ所定量移動して他の2次元断面上に位置するように、第3パラメータの値を減少させ、値を減少させた第3パラメータを含む各パラメータを引き

数としてコマンドを実行させる。これにより、前記所定量移動した表示領域40に対応する画像がディスプレイ22に表示される。次のステップ166ではボタン30Bがオフされたか否か判定する。ステップ166の判定が否定されている間はステップ164の判定が繰り返して実行される。

【0047】これにより、マウス30の左ボタン30Bがオンされている間は、ディスプレイ22の表示画像がZ軸に沿った負方向に順次切り替わっていくことになる。これは、例えば3次元データが前述の空洞実験の結果に基づく動画データである場合には、前記2次元断面上の所与の部位の画像が時間の遡及方向（過去方向）に順次切り替わり、前記部位における空気の流れの変化が過去を遡って順次表示されることになる。

【0048】マウス30の左ボタン30Bがオフされると、ステップ166の判定が肯定されて表示領域40の移動が停止され、前記と同様にステップ158でアイコン48の中心領域50の表示を空白に戻して処理を終了する。なお、本ルーチンを実行するときに右ボタン30A及び左ボタン30Bがオンされていなかった場合には、何ら処理を行うことなくZ方向への表示領域移動処理を終了し、図4に示すメインルーチンへ戻る。

【0049】従って、表示領域40をZ軸に沿った方向に移動させ、他の2次元断面に対応する画像を表示させたい場合には、オペレータはカーソル46の先端部をアイコン48の中心領域50内を指す位置に移動させ、ボタン30Aまたは30Bをオンすればよい。このように、表示画像のスクロール、2次元断面の端部に対応する画像への切り替え、他の2次元断面に対応する画像への切り替えの各操作は、全てカーソル46の先端部をアイコン48内の各領域のいずれかに対応させてボタン30Aまたは30Bをオンすることによって行うことができるので、ある操作を行って次に別の操作を行う際にカーソル46をアイコン48外へ移動させる必要がなく、カーソル46の移動量が非常に小さい。従って、作業効率が向上する。

【0050】なお、上記では図2に示すX軸方向、Y軸方向、Z軸方向を、3次元データのいずれの次元に対応させるかが予め定められていたが、本発明はこれに限定されるものではなく、画像の表示処理を行う前に、X軸方向、Y軸方向、Z軸方向を、3次元データのいずれの次元に対応させるかをオペレータに定義させる画面を表示して、2次元断面の向きを変更可能としてもよい。例えば図10（A）に示すように、X軸方向を模式的に立方体で表した3次元データの第1の次元に、Y軸方向を第2の次元に、Z軸方向を第3の次元に各々対応させた場合には、2次元断面はXY平面に平行な平面であるので、第1の次元と第2の次元とで形成される平面となる。一方、図10（B）に示すように、X軸方向を第1の次元に、Y軸方向を第3の次元に、Z軸方向を第2の

次元に対応させた場合には、2次元断面は第1の次元と第3の次元とで形成される平面となる。

【0051】このような2次元断面の向きの変更は、3次元データがクリーンルーム内の空気の定常的な流れを可視化した立体画像データである等の場合に特に有効であり、上記実施例で説明したようにX軸方向、Y軸方向をクリーンルームの床面（2次元）に対応させると、2次元断面は床面に平行な平面となり、ディスプレイ22には高さ位置で床面に平行な方向に沿った空気の流れを表す画像が表示されるが、X軸方向、Y軸方向をクリーンルームの壁面（2次元）に対応させた場合には、2次元断面が前記壁面に平行な平面となるので、ディスプレイ22には床面に垂直な方向に沿った空気の流れを表す画像が表示されることになる。

【0052】また、上記では3次元データを例に説明したが、4次元以上の多次元データに適用することも可能であり、前述の2次元断面の向きの変更はこのような多次元データに対しても有効である。例えばクリーンルーム内の空気の流れを可視化した立体画像データ（3次元データ）に第4の次元として時間を加え、時間の経過に伴う前記立体内の空気の流れの変化を表した4次元データでは、2次元断面の向きを変更することにより、ある2次元断面内における空気の流れの時間の経過に伴う変化を表示したり、ある時刻における床面上の各部位の床面に垂直な方向に沿った空気の流れを表示したりすることが可能となる。

【0053】また、上記ではカーソル46の先端部がアイコン48の中心領域50が指しているときに、マウス30の右ボタン30Aがオンされると中心領域50に右向きの矢印64を表示し、左ボタン30Bがオンされると中心領域50に左向きの矢印66を表示して、各々Z軸に沿った正方向または負方向へ表示領域40を移動させるようにしていたが、これに限定されるものではなく、例えば図11（A）に示すように、中心領域50を第1の領域50Aと第2の領域50Bとに分割して各々に矢印64または矢印66を予め表示しておき、第1の領域50Aが選択された場合と第2の領域50Bが選択された場合とで表示領域40を異なる方向（Z軸に沿った正方向または負方向）に移動させるようにしてもよい。

【0054】さらに、本発明のアイコンは、図8（A）に示す中心領域50が円形で周辺領域52及び第2の周辺領域が円環状のアイコン48に限定されるものではなく、一例として図11（B）～（D）に示すように、各領域を種々の形状とすることができる。

【0055】さらに、上記ではアイコン48の中心領域50が選択された場合に、表示領域40をZ軸に沿った方向に移動させる場合を説明したが、本発明はこれに限定されるものではない。例として図12（A）に示すように、模式的に平面で表した2次元データ上に表示領域

40を設定し、アイコン48の周辺領域52または第2の周辺領域54が選択された場合には表示領域40を前記平面内で移動させると共に、中心領域50が設定された場合には、図12（A）に二点鎖線で示すように表示領域40の大きさを大きくしたり、破線で示すように表示領域の大きさを小さくしてもよい。

【0056】ディスプレイ22の画面上のウィンドウ領域44の大きさが固定である場合は、上述のように表示領域40の大きさを大きくすると表示画像が縮小され、表示領域40の大きさを小さくすると表示画像が拡大されることになる。また、図12（B）に示すようにアイコン48の中心領域50が選択された場合に、表示領域40を時計回り、または反時計回りに回転させるようにしてもよい。この場合はディスプレイ22の表示画像が回転されることになる。なお、このような拡大、縮小、回転等の操作は、3次元データ以上の多次元データに対して行うことも可能である。

【0057】また、上記では画像データを用いて説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、例えばテキストデータ等の種々のデータに対して適用可能である。さらに、上記で説明したような3次元データに代えて互いに関連のない複数の平面画像データ等の2次元データを図2に示すように3次元データとして記憶しておき、目的の画像の目的の部位を検索して表示させる場合に適用することも可能である。

【0058】また、上記ではアイコン48の第2の周辺領域54が選択された場合に、表示領域40を基準位置として2次元断面の端部へ移動させるようにしていたが、端部以外の基準位置を予め定めておき、この基準位置へ移動させるようにしてもよい。

【0059】また、上記ではアイコン48を予め定められた位置に表示するようにしていたが、アイコン48を表示させる指示が入力された場合に、該指示が入力されたときに位置していたカーソル46の近傍（図13参照）に、またはカーソル46に重ねて表示するようにしてもよい。さらに一旦表示したアイコン48をオペレータの指示に応じて移動可能としてもよい。

【0060】

【発明の効果】以上説明したように請求項1記載の発明では、表示手段に、中心領域と該中心領域の周囲の周辺領域とを備えたアイコンと、記憶手段に記憶されたn次元情報（nは3以上の整数）のうち所定の2次元で形成された2次元断面内の所与の表示領域に対応する情報と、カーソルと、を表示し、アイコンの周辺領域に含まれる部位が選択された場合には、表示領域が2次元断面内をアイコンの中心領域と前記選択された部位とによって定まる方向に中心領域と選択された部位との距離に応じた速度で移動するように制御し、アイコンの中心領域が選択された場合には、表示領域が所定の2次元以外の1つの次元の方向に移動して他の2次元断面内に位置す

るように制御したので、3次元以上の多次元情報を表示する際の表示部分のスクロール、切り替え等の移動を円滑に行うことができる、という優れた効果が得られる。

【0061】請求項3記載の発明では、表示手段に、中心領域と該中心領域の周囲の周辺領域とを備えたアイコンと、記憶手段に記憶された n 次元情報（ n は2以上の整数）のうち所定の2次元で形成された2次元断面内または平面内の所与の表示領域に対応する情報と、カーソルと、を表示し、アイコンの周辺領域に含まれる部位が選択された場合には、表示領域が前記2次元断面または平面内をアイコンの中心領域と前記選択された部位とによって定まる方向に中心領域と選択された部位との距離に応じた速度で移動するように制御し、アイコンの中心領域が選択された場合には、表示領域の大きさまたは向きが変化するように制御したので、2次元以上の多次元情報を表示する際の表示部分の移動、表示部分の拡大、縮小、回転を円滑に行うことができる、という優れた効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本実施例に係る情報表示装置の概略構成を示すブロック図である。

【図2】本実施例で取り扱う3次元データの構造を説明するための概念図である。

【図3】(A)乃至(D)は3次元データの2次元断面上に設定する表示領域、及びこの表示領域の移動を説明するための概念図である。

【図4】情報表示装置における処理の概要を説明するフローチャートである。

【図5】Z方向への表示領域移動処理を説明するフローチャートである。

【図6】2次元断面に相当する平面画像上の所定位置に

位置された表示領域を示す概念図である。

【図7】表示領域が図6に示す位置にあるときにディスプレイに表示される画像と、カーソル及びアイコンを示すイメージ図である。

【図8】(A)乃至(F)は本実施例に係るアイコンと、このアイコンを指す位置に移動されたカーソルを示すイメージ図である。

【図9】アイコンの中心とカーソルの先端部が指している部位との距離と、表示領域の移動速度との関係を示す線図である。

【図10】(A)及び(B)は3次元データに対して2次元断面の向きを変更した場合を説明するための概念図である。

【図11】(A)乃至(D)はアイコンの他の例を示すイメージ図である。

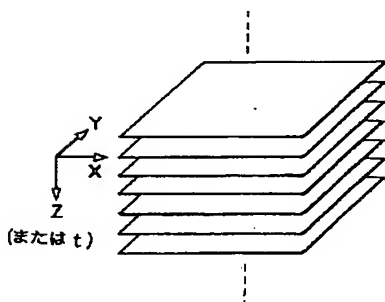
【図12】(A)及び(B)は本発明を2次元データに対して適用した場合の処理を説明するための概念図である。

【図13】アイコン表示位置の他の例を示すイメージ図である。

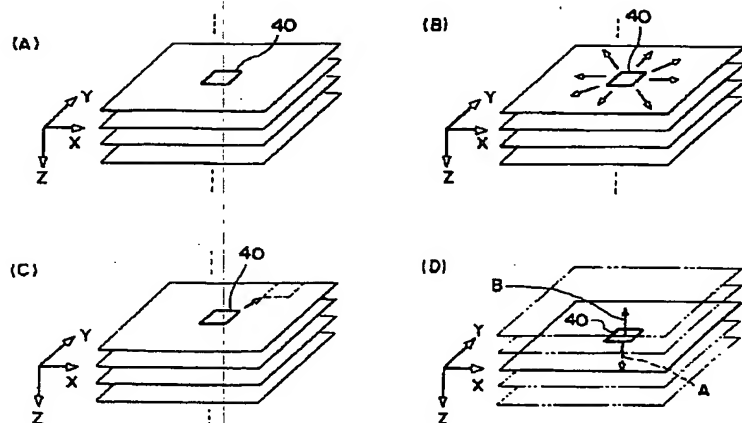
【符号の説明】

10	情報表示装置
12	ワークステーション
22	ディスプレイ
28	外部記憶装置
30	マウス
46	カーソル
48	アイコン
50	中心領域
52	周辺領域
54	第2の周辺領域

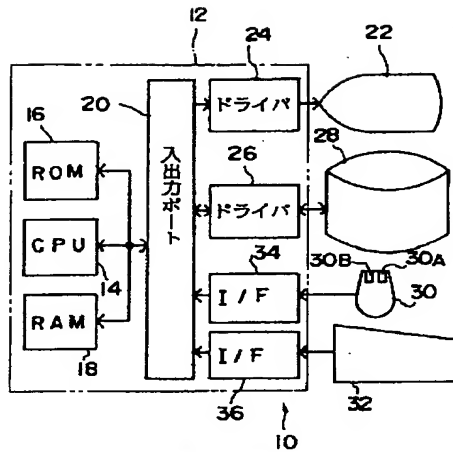
【図2】



【図3】

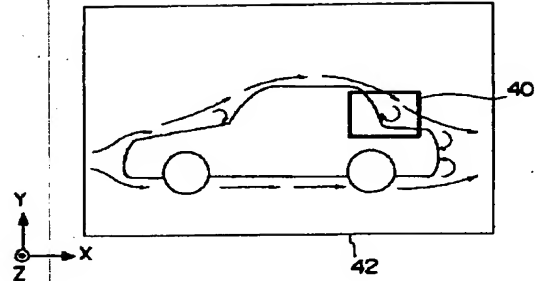


【図1】

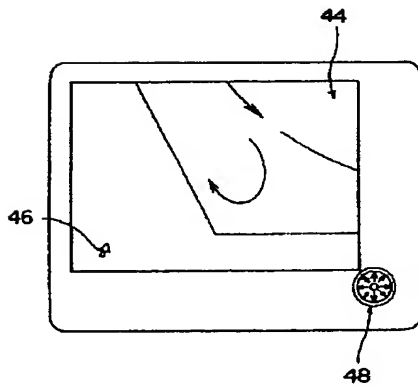


- 10 情報表示装置
12 ワークステーション
22 ディスプレイ
28 外部記憶装置
30 マウス

【図6】

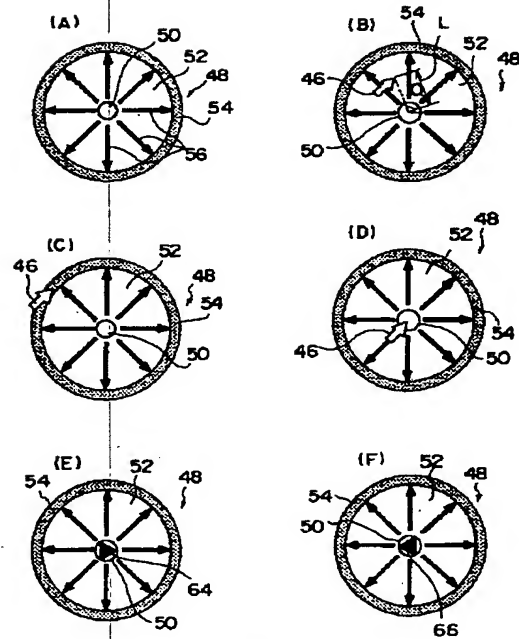


【図7】



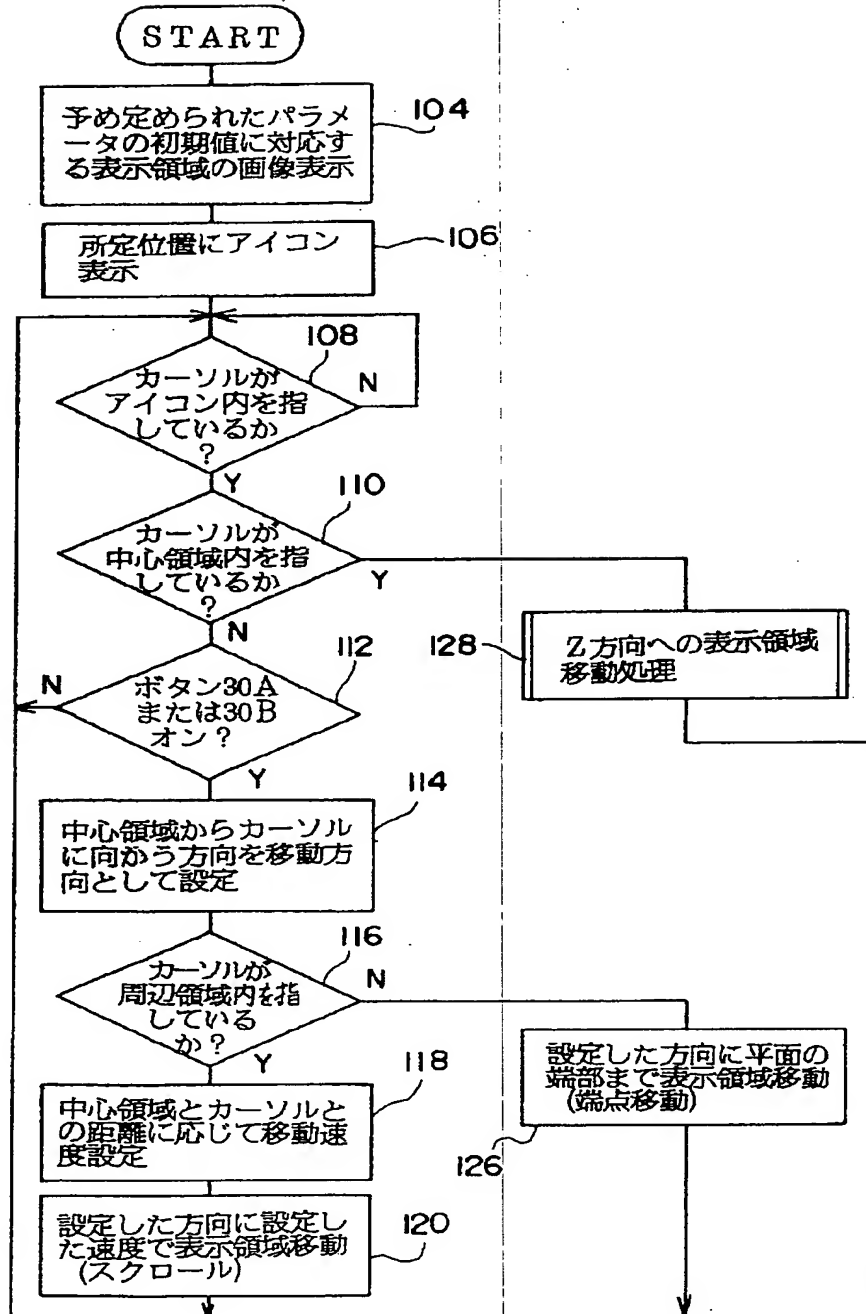
- 46 カースル
48 アイコン

【図8】

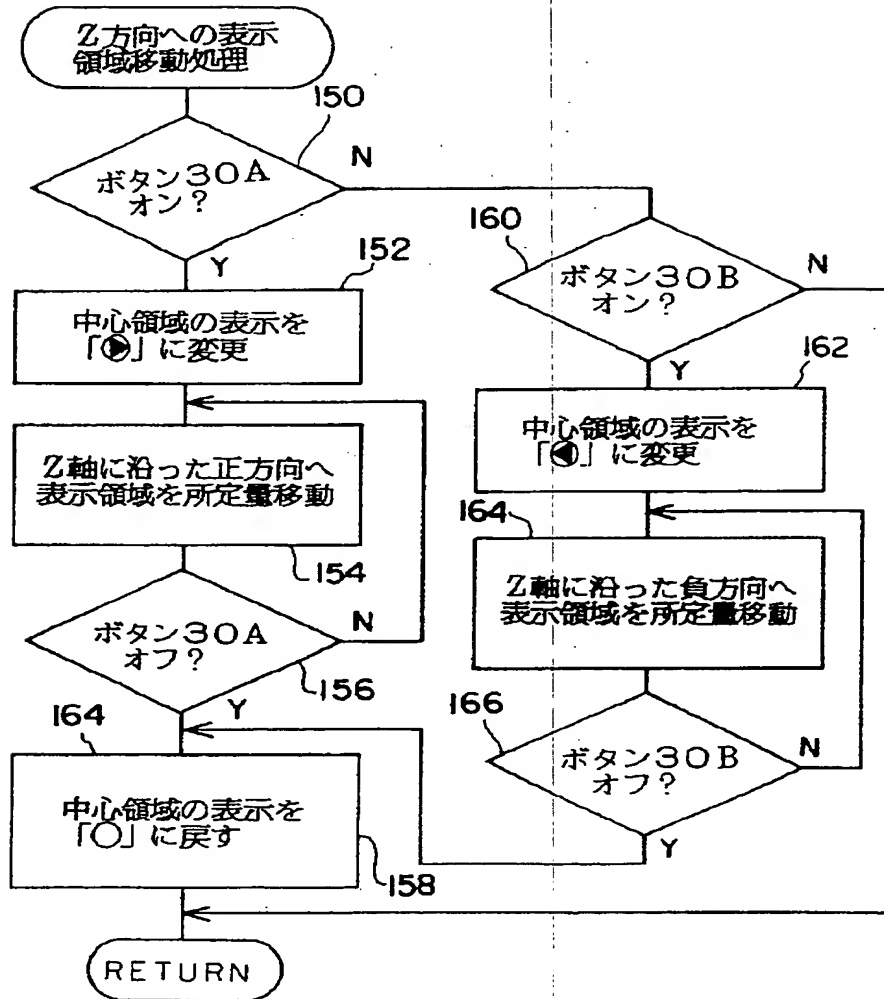


- 50 中心領域
52 周辺領域
54 第2の周辺領域

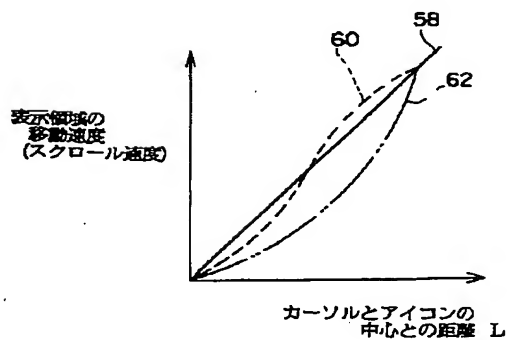
【図4】



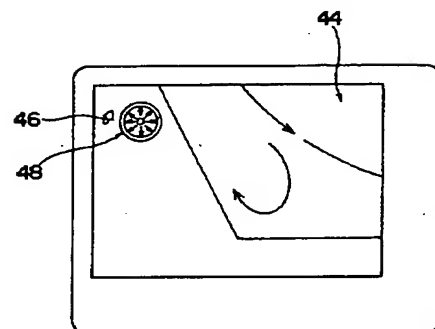
【図5】



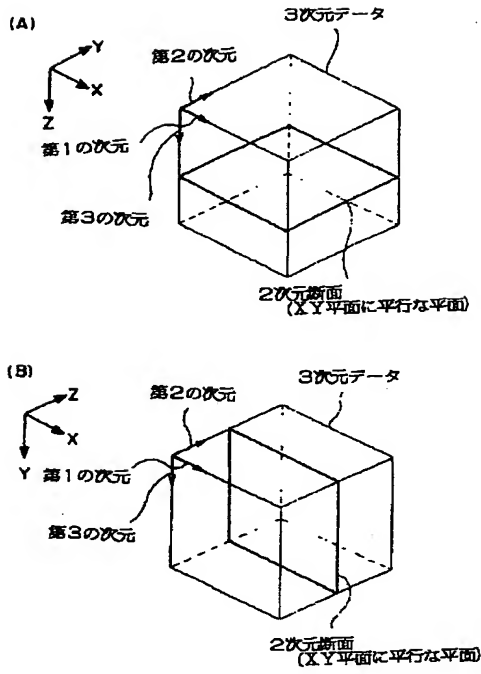
【図9】



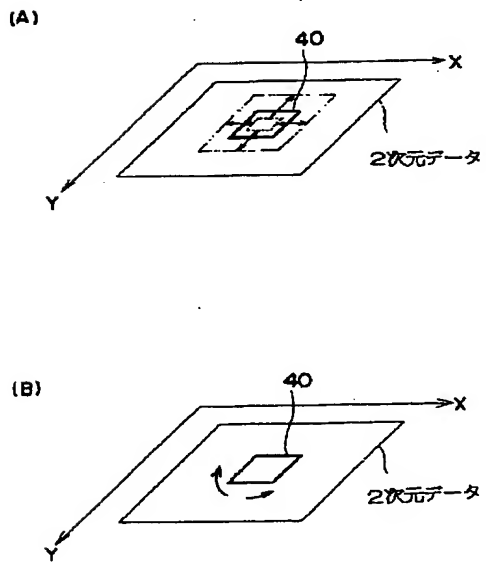
【図13】



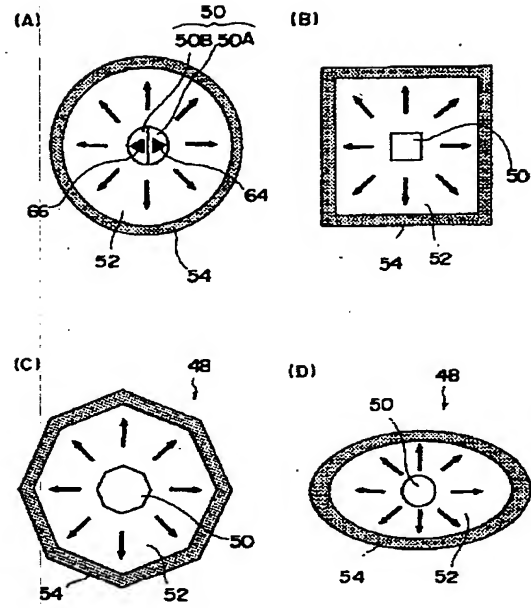
【図10】



【図12】



【図11】



【手続補正書】

【提出日】平成5年6月25日

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0038

【補正方法】変更

【補正内容】

【0038】従って、表示画像を2次元断面上で所定方向にスクロールさせたい場合には、オペレータはカーソル46の先端部をアイコン48の周辺領域52内の前記所定方向に対応する部位を指す位置に移動させ、ボタン30Aまたは30Bをオンすればよく、任意の方向へスクロールさせることができる。また、表示したい画像と現在表示されている画像とが2次元断面上で離れている等の場合には、カーソル46の先端部がアイコン48の中心から離れた位置を指すようにカーソル46を移動させればスクロールの速度が高速となり、表示したい画像と現在表示されている画像とが2次元断面上で近接している等の場合には、カーソル46の先端部がアイコン48の中心から近い位置を指すようにカーソル46を移動させればスクロールの速度が低速となるので、任意の速度でスクロールさせることができる。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0042

【補正方法】変更

【補正内容】

【0042】次のステップ154では表示領域40の位置がZ軸に沿った正方向へ所定量移動して他の2次元断面上に位置するように、第3パラメータの値を増加さ

せ、値を増加させた第3パラメータを含む各パラメータを引き数としてコマンドを実行させる。これにより、前記所定量移動した表示領域40に対応する画像がディスプレイ22に表示される。次のステップ156ではボタン30Aがオフされたか否か判定する。ステップ156の判定が否定されている間はステップ154の処理が繰り返し実行される。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0046

【補正方法】変更

【補正内容】

【0046】ステップ164では表示領域40の位置がZ軸に沿った負方向へ所定量移動して他の2次元断面上に位置するように、第3パラメータの値を減少させ、値を減少させた第3パラメータを含む各パラメータを引き数としてコマンドを実行させる。これにより、前記所定量移動した表示領域40に対応する画像がディスプレイ22に表示される。次のステップ166ではボタン30Bがオフされたか否か判定する。ステップ166の判定が否定されている間はステップ164の処理が繰り返し実行される。

【手続補正4】

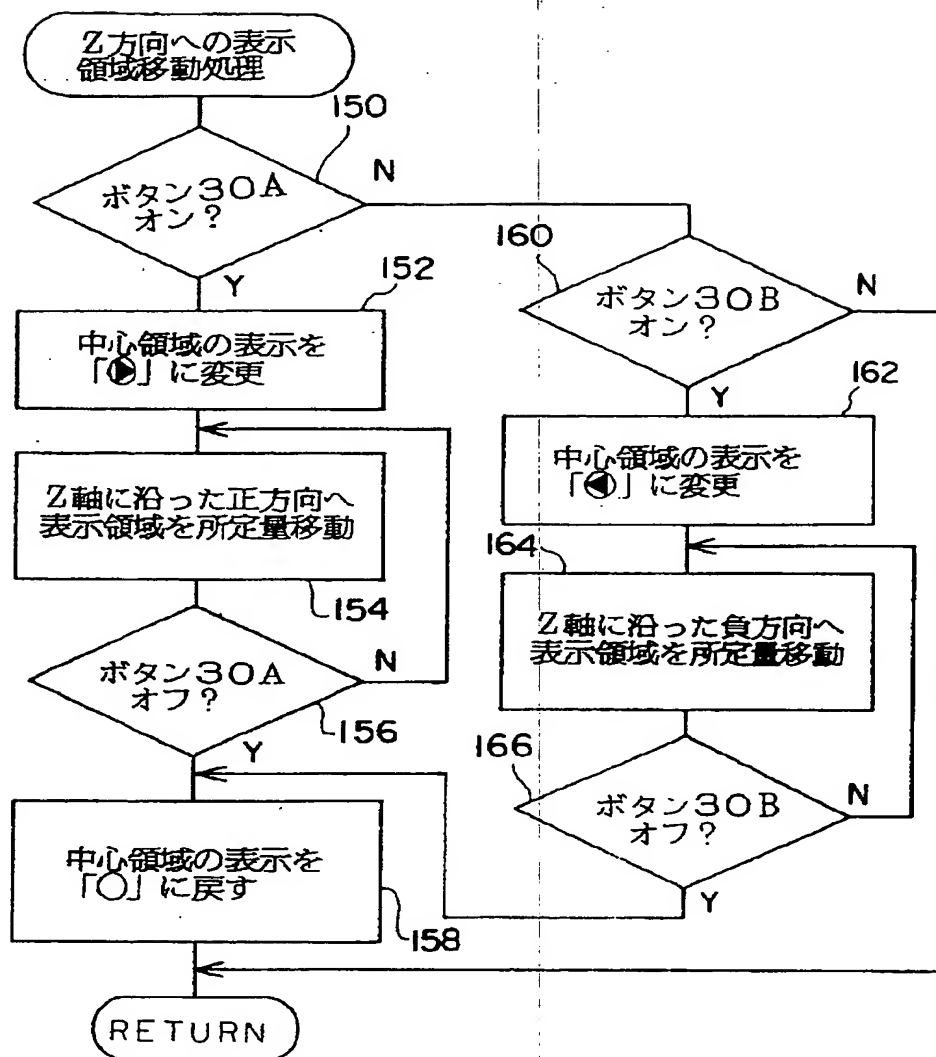
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図5

【補正方法】変更

【補正内容】

【図5】



【手続補正5】

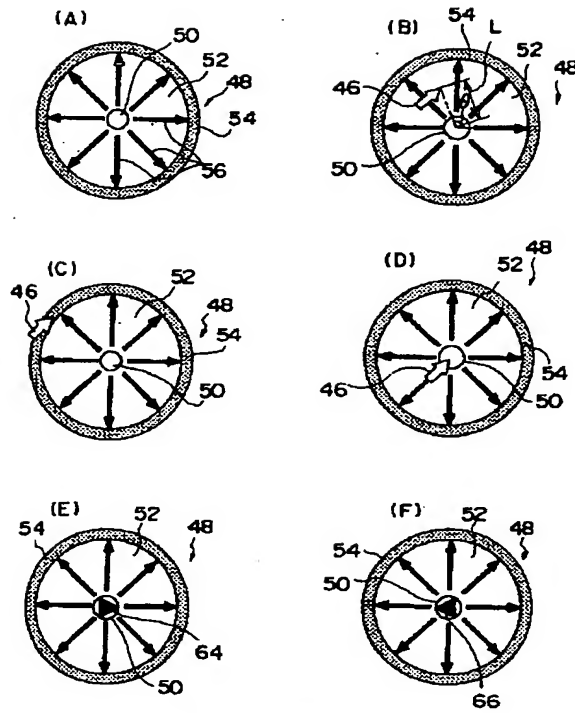
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図8

【補正方法】変更

【補正内容】

【図8】



50 中心領域
 52 周辺領域
 54 第2の周辺領域

フロントページの続き

(72)発明者 岩野 和生
 東京都千代田区三番町5-19 日本アイ・
 ビー・エム株式会社 東京基礎研究所内

(72)発明者 洪 政国
 東京都千代田区三番町5-19 日本アイ・
 ビー・エム株式会社 東京基礎研究所内

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☒ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.